



27123
PATENT TRADEMARK OFFICE

Docket No. 1232-4673

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Hideki SATO, et al.

Group Art Unit: 2622

RECEIVED

Serial No.: 09/764,679

Examiner:

MAY 01 2001

Filed: January 18, 2001

Technology Center 2600

For: OPTICAL SCANNING APPARATUS AND PROJECTING APPARATUS

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

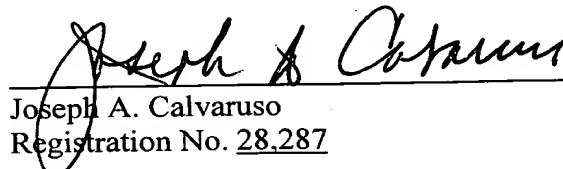
Application(s) filed in: JAPAN
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2000-011821
Filing Date(s): January 20, 2000

Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.

A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: April 23, 2001

By: 

Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



27123
PATENT TRADEMARK OFFICE

GAU 2622

Docket No. 1232-4673

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Hideki SATO, et al.

Group Art Unit: 2622

RECEIVED

Serial No.: 09/764,679

MAY 01 2001

Examiner:

Filed: January 18, 2001

Technology Center 2600

For: OPTICAL SCANNING APPARATUS AND PROJECTING APPARATUS

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/one document
2. Return Receipt Postcard
- 3.

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, Washington, D.C., 20231.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: April 23, 2001

By:

Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CF015095V-
Sug

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月20日

願番号
Application Number:

特願2000-011821

願人
Applicant(s):

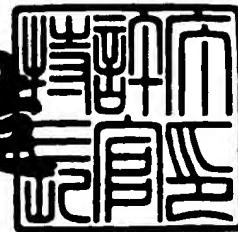
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3006270

【書類名】 特許願
【整理番号】 4138037
【提出日】 平成12年 1月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 27/00
【発明の名称】 光走査装置及び投影装置
【請求項の数】 13
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 佐藤 英樹
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 小林 秀一
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100086818
【弁理士】
【氏名又は名称】 高梨 幸雄
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009623
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703877

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び投影装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の伝播状態を変え得る光変調素子と、
該光変調素子を光で照明する照明光学系と、
該光変調素子からの光を走査する走査光学系とを有し、
前記走査光学系が、前記光変調素子からの光のうち所定方向へ伝播する光束を選択して該光束を複数の方向に順次偏向する光偏向器を有することを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記光変調素子は、主として回折又は偏向又は散乱により光の伝播状態を変える素子であり、入力信号に応じて、回折又は偏向又は散乱した光を形成したり、回折又は偏向又は散乱しない光を形成したりする機能を有し、例えば、電気機械素子または液晶素子より成り、ON信号に応じて回折又は偏向又は散乱した光を形成し、OFF信号に応じて回折又は偏向又は散乱しない光を形成することを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項3】 前記走査光学系が、前記光偏向器からの前記光束を投影する投影光学系を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光走査装置

【請求項4】 主として回折又は偏向又は散乱によって光を変調する光変調素子と、
該光変調素子を光で照明する照明光学系と、
該光変調素子からの光を走査する走査光学系とを有し、

前記走査光学系が、前記光変調素子からの光のうち前記変調を受けた光束を選択して該光束を複数の方向に順次偏向する偏向ミラーと、該偏向ミラーからの前記光束を投影する投影光学系とを有することを特徴とする投影装置。

【請求項5】 前記偏向ミラーは光通過領域と光反射領域とを有し、該光反射領域により実質的に前記変調を受けた光束だけが反射され、前記光通過領域を実質的に前記変調を受けなかった光束だけが通過することを特徴とする請求項4に記載の投影装置。

【請求項6】 前記光変調素子は前記光を反射する素子であり、前記照明光学系の前記光は前記偏向ミラーの前記光通過領域を通って前記反射型の光変調素子に入射することを特徴とする請求項5に記載の投影装置。

【請求項7】 前記照明光学系は前記光変調素子に対向する前記光変調素子側がテレセントリックなレンズ系を有し、前記反射型の光変調素子からの光は前記テレセントリックなレンズ系を介して前記偏向ミラーの位置へ伝播することを特徴とする請求項6に記載の投影装置。

【請求項8】 前記光変調素子はある方向にそれが画素に相当する複数個の光変調部を配列した細長い光変調領域を有し、前記照明光学系は前記複数個の光変調部の配列方向に細長い光で前記光変調素子を照明するためのアナモフィック光学素子を一つ又は複数個有することを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれか1項に記載の投影装置。

【請求項9】 前記走査光学系は前記光変調素子からの光束を前記光変調領域の長手方向に直交する方向だけに走査することを特徴とする請求項8に記載の投影装置。

【請求項10】 前記光変調素子は予め決めた方向と直交する方向にも数個の光変調部が並ぶ光変調領域を有することを特徴とする請求項9に記載の投影装置。

【請求項11】 前記走査光学系は前記光変調素子からの光束を前記光変調領域の長手方向と該長手方向に直交する方向に走査することを特徴とする請求項8に記載の投影装置。

【請求項12】 前記光変調素子は、入力信号に応じて、回折又は偏向又は散乱した光を形成したり、回折又は偏向又は散乱しない光を形成したりする機能を有し、例えば、電気機械素子または液晶素子より成り、ON信号に応じて回折又は偏向又は散乱した光を形成し、OFF信号に応じて回折又は偏向又は散乱しない光を形成することを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項13】 前記光変調素子が画像信号に応じて光を変調し、前記投影光学系により投影された光束で2次元画像を形成することを特徴とする請求項4から10のいずれか1項に記載の投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光変調素子に基づく画像を投射光学系でスクリーン面などの上に拡大表示する光走査装置及びそれを用いた投影装置に関し、特に1次元的に画素を配置した光変調素子で光変調された画像情報に基づく光束を光走査手段で前記画素の配列方向と直交する方向へ走査することにより、2次元の画像情報を表示するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、フィルム画像や液晶ライトバルブ等に基づく2次元の画像情報を投射レンズでスクリーン上に拡大投影する投射装置が種々提案、実用化されている。

【0003】

図17は、複数の液晶パネルにより構成される2次元カラー画像情報を拡大投影する液晶プロジェクタの構成を示したものである。不図示の光源からの光束を照明光学系102(102a, 102b, 102c)で均一化し、各色光に対応した液晶パネル103(103a, 103b, 103c)をそれぞれ照明する。

【0004】

各液晶パネル103a, 103b, 103cは、例えば赤・緑・青色のカラーに対応する。液晶パネル103に表示された画像は、投射光学系104によりスクリーン105上に拡大投影される。この例では、液晶パネル103を透過型の液晶パネルとしているが、反射型の液晶パネルなどの2次元画像表示素子を用いたものなどがある。

【0005】

近年、スクリーン面上に投射された画像の解像度を上げることが要求されている。2次元の画像表示素子で、より解像度を上げるためにには、2次元の画像表示素子の画素数を上げていくことが考えられる。

【0006】

2次元の画像表示素子の画素数を上げていく方法として、1つ1つの構成する画素を小さくして多数画素を並べていく方法と、画素の大きさはそのままで多数画素を並べていく方法がある。

【0007】

前者は、各画素が小さくなるため、開口効率が低下するなどの問題を生じる。また、後者では2次元の画像表示素子が大型化するため、投射光学系なども大型化してしまう。

【0008】

これに対して、1次元の画像表示素子からの光束を光走査手段で走査しながらスクリーン上に投影し、スクリーン上に2次元画像を形成する方法がある。

【0009】

1次元の画素表示素子として、回折格子を用いた画像表示素子があり、アメリカのSilicon Light Machines社のホームページで示されている。なお、回折格子を用いた2次元の画像表示素子については、USP 5,311,360, Solid State Sensors and Actuators Workshop, Hilton Head Island, SC, June 13-16, 1994で示されている。

【0010】

Silicon Light Machines社のホームページで示されている技術における1次元の画像表示素子は、1次元のグレーティングライトバルブ(Grating Light Valve: 以下「GLV」と記述)と呼ばれる。このGLVは光の回折を利用したマイクロマシン位相反射型回折格子より成っている。

【0011】

このGLVを利用すると、光のon-off制御を電気的にコントロールして、画像情報を形成することができ、デジタル画像表示素子として使用することができる。

【0012】

以下に、GLVの構成および動作原理について、図14、15、16を参照し説明する。図14は1つのGLVの斜視図であり、図15、16はその動作原理である。

【0013】

図14は1つの画素を示すGLVである。図14に示すように、GLVは基板14上に、枠15がスペーサ16を介して配置された構成をしている。基板14の上面14aとリボン17との間にはスペーサ16の厚みと同じ空隙16aが形成され、両者は非接触となっている。

【0014】

スペーサ16で定まる空隙の厚み、およびリボン17の厚みは、いずれも使用される光源の波長で決定され、使用する光源の波長が λ のとき、それぞれ $\lambda/4$ に形成されている。

【0015】

図14に示す画素がX方向（1次元方向）に多数配置している。このようなGLVは微細半導体製造技術で作製することができる。詳細な作製方法は、前述の文献に記載されている。

【0016】

1次元アレイ化されたGLVを用いて走査して2次元画像を得る場合と2次元画像表示素子（液晶パネル）の画素数を比較した場合、GLVでは、縦方向の画素数は同じになるが、横方向は少なくとも1個あれば良いので少なくなる。そのため、装置の小型化が期待できる。

【0017】

例として、高精細度テレビ(1920×1080画素、HDTV:High Definition Television)において、2次元画像表示素子と1次元アレイ化画像表示素子の画素数を比較する。2次元画像表示素子は、約200万画素、1次元アレイ化GLVは約1000画素である。

【0018】

つまり1次元アレイ化GLVを用いる場合は、2次元画像表示素子の1/2000の数の画素で、2次元画像を得ることが可能となる。

【0019】

GLVの動作は、リボン17と基板14との間に印加する電圧のon-offで制御され、図15（A）に、電圧off時のGLVのX断面、同図（B）にG

LVのy断面を示す。図15に示すとおり電圧off時のGLVの表面は平面状態になっている。図16(A)は同様に電圧on時のGLVのx断面、図16(B)はGLVのy断面を示す。17bは可動のリボン、17aは固定のリボンである。

【0020】

図15(A), (B)に示すように、GLVのoff時、リボン17bはリボン17aと同様に基板14から一定の距離を保っており、この状態で照明光束Laが入射すると、交互に設けてあるリボン17aおよびリボン17bにおいて反射された各反射光束の全光路差は生じずに、平面鏡として作用し、照明光束をほとんど回折及び偏向せずに正反射する（尚、ここで光が偏向されるとは正反射を含まない）。

【0021】

図15(B)ではリボン17bが静電力で引き下げられてはおらずリボン17aとリボン17bが同じ状態である為、リボン17bのみを示している。

【0022】

一方、図16(A), (B)のように、GLVのon時、各リボン17bは基板14の側に静電力で引き下げられており、ここで照明光束Laが入射するリボン17a群で反射される光束とリボン17b群で反射される光束間の全光路差は半波長($\lambda/2$)となる。これにより、GLVが反射型回折格子として作用することとなり、正反射光束(0次光)同志は干渉して打ち消し合い他の次数の回折光(ここでは1次光)が生じる。

【0023】

また、このような機械的動作を実現するために、リボン17の長手方向(y方向)の寸法、引っ張り応力等が、必要な動作速度・復元性等を考慮して決定される。前述の文献によれば、図14に示すリボン17における長手方向(y方向)の回折有効領域の寸法であるy0が $20\mu\text{m}$ で、 20nsec の動作速度が得られる。

【0024】

このときのGLV1個のy方向の大きさは、棒15まで含めると約 $25\mu\text{m}$ と

なる。また、リボン17の幅×0は、照明光束の波長、回折角 θ_d によって

$$d \sin \theta_d = m \lambda \quad \dots \dots (1)$$

によって決定される。dは回折格子の格子ピッチに相当するリボン17の幅×0で決定され、リボン17a同志やリボン17b同志の間隔に等しくなる。 θ_d はGLVからの反射光束の角度、 λ は照明光束の波長、mは回折次数である。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

従来の、GLV等の主として回折又は偏向又は散乱によって光を変調する光変調素子を用いて光の伝播状態を制御する光学系や装置は、大きさの点で改善の余地が有った。そこで本発明は、従来よりも小型化できる光走査装置及び投影装置の提供を目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の光走査装置は、光の伝播状態を変え得る光変調素子と、該光変調素子を光で照明する照明光学系と、該光変調素子からの光を走査する走査光学系とを有し、前記走査光学系が、前記光変調素子からの光のうち所定方向へ伝播する光束を選択して該光束を複数の方向に順次偏向する光偏向器を有することを特徴とする光走査装置。

【0027】

請求項2の発明は請求項1の発明において、前記光変調素子は、主として回折又は偏向又は散乱により光を変調し、入力信号に応じて、回折又は偏向又は散乱した光を形成したり、回折又は偏向又は散乱しない光を形成したりする機能を有し、例えば、電気機械素子または液晶素子より成り、ON信号に応じて回折又は偏向又は散乱した光を形成し、OFF信号に応じて回折又は偏向又は散乱しない光を形成することを特徴としている。

【0028】

請求項3の発明は請求項2の発明において、前記走査光学系が、前記光偏向器からの前記光束を投影する投影光学系を有することを特徴としている。

【0029】

請求項4の発明の投影装置は、主として回折又は偏向又は散乱によって光を変調する光変調素子と、該光変調素子を光で照明する照明光学系と、該光変調素子からの光を走査する走査光学系とを有し、前記走査光学系が、前記光変調素子からの光のうち前記変調を受けた光束を選択して該光束を複数の方向に順次偏向する偏向ミラーと、該偏向ミラーからの前記光束を投影する投影光学系とを有することを特徴としている。

【0030】

請求項5の発明は請求項4の発明において、前記偏向ミラーは光通過領域と光反射領域とを有し、該光反射領域により実質的に前記変調を受けた光束だけが反射され、前記光通過領域を実質的に前記変調を受けなかった光束だけが通過することを特徴としている。

【0031】

請求項6の発明は請求項5の発明において、前記光変調素子は前記光を反射する素子であり、前記照明光学系の前記光は前記偏向ミラーの前記光通過領域を通過して前記反射型の光変調素子に入射することを特徴としている。

【0032】

請求項7の発明は請求項6の発明において、前記照明光学系は前記光変調素子に対向する前記光変調素子側がテレセントリックなレンズ系を有し、前記反射型の光変調素子からの光は前記テレセントリックなレンズ系を介して前記偏向ミラーの位置へ伝播することを特徴としている。

【0033】

請求項8の発明は請求項5から7のいずれか1項の発明において、前記光変調素子はある方向にそれぞれが画素に相当する複数個の光変調部を配列した細長い光変調領域を有し、前記照明光学系は前記複数個の光変調部の配列方向に細長い光で前記光変調素子を照明するためのアナモフィック光学素子を一つ又は複数個有することを特徴としている。

【0034】

請求項9の発明は請求項8の発明において、前記走査光学系は前記光変調素子からの光を前記光変調領域の長手方向に直交する方向だけに走査することを特徴

としている。

【0035】

請求項10の発明は請求項9の発明において、前記光変調素子は予め決めた方向と直交する方向にも数個の光変調部が並ぶ光変調領域を有することを特徴としている。

【0036】

請求項11の発明は請求項8の発明において、前記走査光学系は前記光変調素子からの光束を前記光変調領域の長手方向と該長手方向に直交する方向に走査することを特徴としている。

【0037】

請求項12の発明は請求項1の発明において、前記光変調素子は、入力信号に応じて、回折又は偏向又は散乱した光を形成したり、回折又は偏向又は散乱しない光を形成したりする機能を有し、例えば、電気機械素子または液晶素子より成り、ON信号に応じて回折又は偏向又は散乱した光を形成し、OFF信号に応じて回折又は偏向又は散乱しない光を形成することを特徴としている。

【0038】

請求項13の発明は請求項4から12のいずれか1項の発明において、前記光変調素子が画像信号に応じて光を変調し、前記投影光学系により投影された光束で2次元画像を形成することを特徴としている。

【0039】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の投影装置の実施形態1の要部概略図である。図1において、1は光源手段（光源）である。2はアナモフィック光学部材（アナモフィックレンズ、母線が直交する一対のシリンドリカルレンズなど）を有する光束形状変換手段であり、紙面内と紙面垂直方向とで焦点距離（0でも∞でも無い）が互いに異なっていて、光源1からの光束の紙面内と紙面垂直方向の形状を円から楕円へと変換して射出している。

【0040】

3はレンズ系であり、紙面と直交する断面に関して、光射出側がテレセントリ

ック系又は略テレセントリック系を構成するようにしている。従って、この断面において光束形状変換手段2による集光位置とレンズ系3の光入射側の焦点位置とが一致している。光束形状変換手段2とレンズ系3は照明系（照明光学系）ELの一要素を構成している。

【0041】

4は紙面垂直方向（Z方向）に複数の画素を配列した1次元のグレーティングライトバルブ（Grating Light Valve：GLV）であり、図14～図16で示した電圧の印加によって光回折作用を生じさせるマイクロマシン位相反射型回折格子より成っている。

【0042】

図1はGLV4が回折格子として作用する（以下「ON状態」という。）場合の光路を示しており、ONの状態においては、GLVからの反射回折光は図1のように光走査手段5で反射し、投射走査系6を介してスクリーン上に到達する。

【0043】

本実施形態の光走査手段であるガルバノミラー5は、図4に示すような光透過部5bと光反射部5aを有するミラーにより構成してある。走査される光束は、レンズ系3と投射光学系6を介してスクリーン1上を走査されるが、走査手段5は、レンズ系3と投射光学系6より構成される光学系の絞り近傍に配置される。尚、他の実施形態として、回転多面鏡を光走査手段として用いる場合もあり得る。

【0044】

この際、光走査手段5により、1次元GLVからの画像情報に基づく光束を副走査方向に走査することによりスクリーン7上に2次元の画像情報を形成している。

【0045】

図1において、光源1から射出された光束は、光束形状変換手段2と光走査手段5の光透過部5bそしてレンズ系3を介して、実線で示した光路を通過し、GLV4を照射する。GLV4によって空間光変調された光束（以下、反射光束と記述）は、光束走査手段5の反射部5aにより反射されて進行方向を変えられ、破線で示した光路で投射光学系6を介してスクリーン7に到達する。そして走査

されることで進行方向が順次変わりスクリーン上の結像位置も順次変わる。

【0046】

次に各要素について説明する。光束形状変換手段2は、図1において紙面上下方向(Y方向)断面と紙面垂直方向(Z方向)断面とで互いに曲率半径(屈折力)が異なる光学部材を有している。尚、紙面垂直方向断面で曲率半径∞(屈折力0)のシリンドリカルレンズも使用できる。

【0047】

そして、光束形状変換手段2からZ方向に長い長円形状の光束として出射させて光走査手段5の長円や短長方形や円弧と直線よりなる形(図示のもの)の透過部5bを透過して、レンズ3を介してGLV4を照明するようにしている。

【0048】

このとき、光源1からの光束は、図1の紙面垂直方向に複数の画素を配列したGLV4に対応するように図6のように変形している。

【0049】

図1において、光束形状変換手段2を出射後の光束を受ける形で光束走査手段5が配置されているが、光束形状変換手段2を出射後の光束は光走査手段5の透過部5bを通過する構成となっている。

【0050】

光走査手段5は図4に示すように透過部5bと反射部5aの2つの領域を有している。

【0051】

そして光走査手段5は図1においてZ方向に回転軸5aを有し、該回転軸5aを中心には振動又は回転している。

【0052】

GLV4は図1の紙面垂直方向に複数の画素を1次元方向に配列したもの(1次元アレイ化GLV)であり、電圧の印加によって反射型回折格子($\circ n$ 状態)として、または電圧を印加しないと平面鏡(以下、 $\circ f f$ 状態と記述)として作用する。反射光束は、GLV4が $\circ n$ 状態の場合のみ回折作用により±1次回折光など複数の回折光の強度がつよくなり正反射光(0次光)とは異なる各方向に

進行する。

【0053】

図2は、GLV4がo n状態の場合の反射光束と絞り近傍に配置された光走査手段5の透過領域5 bと反射領域5 aの位置関係を示したものである。この図は、図1において、スクリーン7方向から光走査手段5側を見ている状態を示している。

【0054】

図1の光学系は、図2に示すように、GLV4がo n状態の時、照明光束は、光束の波長とGLV4のピッチにより決定される角度に反射回折され、その反射回折光束が光走査手段5の反射領域5 aに入射するように構成されている。

【0055】

通常は、±1次回折光の反射光束が反射領域5 aに入射し、反射されて投射光学系6に入射するように光走査手段と投影光学系6とが構成してある。

【0056】

図5は光走査手段5に高次の反射回折光が入射する様子を示している。GLV4からの反射光束は、±1次回折光(9 a)だけでなく、±2次以上の高次の反射回折光も含んでいるので、より明るい画像を得るには、GLV4からのこの高次回折光も±1次回折光と共に反射領域5 aにより捕捉すればよい。

【0057】

そこで、光走査手段5は、図5中で±2次と±3次の回折光9 b, 9 cも反射部5 aに入射して反射できるような構成としている。

【0058】

図3は、GLV4がo f f状態の場合を示しており、GLV4に入射した光束は回折されることなく、正反射して(即ち偏向されずに)テレセントリックレンズ3と、絞りSP近傍に配置された光走査手段の透過部5 bとを透過して光源1側に戻る。このため、スクリーン7上に投射されることがない。

【0059】

図5では、光走査手段5面上の反射光束を示しており、8はGLV4がo f f状態の時のGLV4からの正反射光束を示し、9 a～9 cはGLV4がo n状態

の時のG L V 4 からの反射回折光束を示している。

【0060】

本実施形態では、光走査手段5の反射部分5aと透過部分5bが、G L V 4 からの正反射光束を遮断し、反射回折光を抽出するシュリーレン光学系の絞りS P を持っている。

【0061】

G L V 4 が $\circ n$ 状態の場合の反射回折光束は、光走査手段5の反射領域5aで反射し、投射光学系6を介してスクリーン7に達する。光走査手段5が、図1においては紙面垂直方向（図2、図3においては紙面上下方向）の回転軸5aを中心一方向に回転あるいは往復回動（揺動）することにより、1次元のG L V 4 からの反射光束を副走査方向に走査し、スクリーン7面上に2次元画像を投射している。

【0062】

また、図1には挿入図として、スクリーン7を投射光学系6方向から見たものを示す。走査方向7aに対して垂直な方向に延びた1次元G L V 4 からの反射光束がスクリーン7上に投影されており、光走査手段5が一方向に回転あるいは往復回動することにより、挿入図において、反射光束が紙面左右方向の走査方向7aに走査されることで2次元画像が投影される。

【0063】

また、挿入図中aは、G L V 4 の一画素からの反射光束の投影位置を示す。

【0064】

このように画像表示素子としてG L V 4 を用いて、走査手段と光選択手段の機能をもつガルバノミラー等の光偏向器を有するシュリーレン光学系を構成することにより、小型な光学系を提供でき、かつスクリーン7上で高画質な投影画像を得ている。なおG L V 4 の構成は図14～図16に基づいて説明したとおりである。また、G L V 以外に反射光に正反射と非正反射（又は散乱）の状態を選択的に変え得る変形可能な微小ミラーを1次元に並べた素子や反射光に正反射と反射散乱の状態を選択的に与え得る散乱型液晶パネル等も光変調手段として使える。

【0065】

本実施例においては、 o_n と o_f の状態のみ示したが、実際はGLV4の位相を制御することにより階調をだすこともできる。

【0066】

図7は本発明の投影装置の実施形態2の要部概略図である。本実施形態では、GLV4をカラー画像に信号に基づいて各色の画像情報を表示し得るように駆動し、それに対応した各色光をR, G, Bの各色フィルタ（カラーフィルタ）10を用いてGLV4に時分割で入射させている。

【0067】

そしてGLV4からの画像光である反射回折光束をレンズ系3と光走査手段5とを介して投射光学系（不図示）に入射させ、光走査手段5により反射回折光を走査しつつ投影射光学系によりスクリーンに投射し、スクリーン（不図示）上に2次元画像を形成している。実施形態2以降の全ての形態の図面において、投射光学系とスクリーンとを図示するのを省略している。

【0068】

光源手段LSは可視域において発光スペクトルを有する白色光源1と回転可能な複数の色フィルタ（R, G, Bフィルタ）を有するフィルタ円盤10とを有している。

【0069】

図7において、白色光源1から発せられる白い照明光束は、赤・緑・青の色フィルタに色分けされたカラーフィルタ盤の1つの色フィルタを通過し、各色の光と成って、光束形状変換手段2、光走査手段5の透過部、そしてレンズ3を介して、1次元GLVをそれと同方向に延びた線状光束と成って照明する。カラーフィルタ盤以外の各部材のそれぞれの構成照射される。それぞれの構成、作用は実施形態1と同様である。

【0070】

GLV4からの反射光束の光路図は実施形態1と同様であるので省略する。

【0071】

本実施形態は、カラーフィルタ円盤10を軸10aを中心に回転させて、GLV4に入射する照明光束を順次赤・緑・青とすることにより、1次元GLVをR

-G, Bの互いに異なる色の光で時分割照明し、それに応じてGLV4でカラー画像信号に基づいてカラーフィルタからの所定の色光束を変調している。そして光走査手段5によるフィルタリング(±1次回折光のみの抽出)に基づいて投射光学系でGLV4に基づくカラー画像光をスクリーン上に投射している。また、GLVと色フィルタは同期される。

【0072】

図8は本発明の投影装置の実施形態3の要部概略図である。本実施形態3の実施形態2との違いは光源手段LSの構成だけにある。本実施形態3の光源手段LSは、複数の光源(1R, 1G, 1B)と色合成手段12とを有している。図8は、赤・緑・青の色光を放射する3つの単色光源(1R, 1G, 1B)を使用し、時分割で発光する各光源からの光束でGLV4を順次線状照明する場合を示している。

【0073】

各光源(1R, 1G, 1B)から順次放射される光束の光路は公知のクロスダイクロイックプリズム(色合成手段)12によって合成されて、所定の共通光路が光走査手段の光透過領域とテレセントリックレンズ3及びGLV4を結ぶ線分上に供給されている。尚、この線分とレンズ3の光軸は一致している。クロスダイクロイックプリズム12は、4つの三角プリズムを貼り合わせ、その張り合わせ面にコートされた波長選択性反射膜(ダイクロイック膜)が十字にクロスするようにしたプリズムであり、ダイクロイック膜の厚みは非常に薄く、照明光学系ELの光学性能(結像性能)への影響がほとんど無く、良好なる光学性能を維持するのに適している。光学手段LSをこのような構成としても実施形態2と同様の効果が得られる。

【0074】

尚、本実施形態において3つの光源を全て白色光源とし、時分割で3つの白色光源を発光させ、クロスダイクロイックプリズム12を介してR, G, Bの3つの色の照明光を順次得て、各色の照明光でGLV4を順次照明するようにしても良い。

【0075】

図9は本発明の投影装置の実施形態4の要部概略図である。本実施形態では白色光を放射する光源1からの白色光を、前記各実施形態と同様にアナモフィック光学系2、光走査手段の光透過領域とテレセントリックレンズ3を通した後でダイクロイックミラー11a、11bを用いて赤、緑、青の3つの色光に分割し、各色光毎に設けた光学的に同一光軸上に同一位置に配置した1次元GLV-R、GLV-G、GLV-Bを対応する色光をにより同時に線状照明する。

【0076】

一次元GLV-R、GLV-G、GLV-Bは各々、対応する色光をカラー画像信号に応じて変調してカラー画像情報を有する光束を形成している。

【0077】

図9において、単一光源1から発せられる白い照明光束は、光束形状変換手段2、光走査手段5の透過部5b、レンズ3を介した後、2つのダイクロイックミラー11a、11b（ダイクロイック膜をコートしたミラー）に順次入射し、これらによって色分解され、分解された色光で各GLV（GLV-R、GLV-G、GLV-B）が同時に線状照明される。

【0078】

実施形態4の他の部材の構成、単独又は相互の作用は実施形態1と同様である。尚、各GLVからの反射光束の合成後の光路図は実施形態1と同様である。

【0079】

光出射側がテレセントリックなテレセントリックレンズ3を通過後の白い照明光束は、ダイクロイックミラー11aにより、その赤・緑・青の成分のうち1色の光束が反射され、ダイクロイックミラー11aを透過した残り2色の光束は、ダイクロイックミラー11bによって1つの色光は反射、他方の色光はダイクロイックミラー11bを透過する。そして赤・緑・青の3色に分けられた光束は互いに異なる各色に対応した1次元GLVを照明している。

【0080】

3つの一次元GLVで各色の照明光束を変調することにより得た各色の画像情報をもつ反射回折光は照明光路と逆の光路を通り、光走査手段5を介して投射レンズによってスクリーン上に投射されてスクリーン上にカラー画像を表示してい

る。

【0081】

図10は、本発明の表示装置の実施形態5の要部概略図である。本実施形態5は図9の実施形態4と比較すると、白色光を3つの色光に色分解するのに実施形態4のダイクロイックミラー、アセンブリ11a, 11bに替えて1つのクロスダイクロイックプリズムを用いた点に特徴があり、このプリズム以外の構成、作用効果は実施形態4と同じである。

【0082】

図11は本発明の投影装置の実施形態6の要部概略図である。本実施形態はアナモフィック光学系2よりも光源側を図8の実施形態3と同様な3つの単色光源(1R, 1G, 1B)とクロスダイクロプリズム(色合成素子)12aより構成し、テレセントリックレンズ3よりGLV側をGLV側を図10の実施形態5と同様な3つのGLV(GLV-R, GLV-G, GLV-B)とクロスダイクロプリズム(色分解&色合成素子)12bより構成している。

【0083】

本実施形態6では各光源(1R, 1G, 1B)から放射された各色光をクロスダイクロイックプリズム12aで合成したのち、光束形状変換手段2、光走査手段5の透過部5b、そしてレンズ3を介した後、クロスダイクロプリズム12bに入射させている。

【0084】

そしてクロスダイクロイックプリズム12bにより色分解しR, G, B各色光でそれぞれ対応する1次元GLV(GLV-R, GLV-G, GLV-B)を線状照明している。尚、プリズム12aやプリズム12bの代りに図9で示したダイクロイックミラー・アセンブリ11a, 11bを用いることもできる。

【0085】

本実施形態6も実施形態4, 5と同様の効果が得られる。

【0086】

図12は本発明の投影装置の実施形態7の要部概略図である。本実施形態7の特徴は前述の各実施形態と異なり、白色光源からの白い光束をR(赤), G(緑)

），B（青）の各色の光束に分解する手段として回折格子（1次元ブレーズド回折格子）を用いていることと、各色光の光束に対応する3つの1次元GLVが並置している点である。

【0087】

図12において、单一光源1からの白い照明光束は光束形状変換手段2の光源側に設けられた色分解用回折素子13によってR, G, Bの3つの色光に色分解され、各色の光束が光束形状変換素子であるアナモフィックレンズ2、光走査手段5の透過部5b、そして光射出側がテレセントリックなテレセントリックレンズ3を介して各色毎に配置された1次元GLV（GLV-R, GLV-G, GLV-B）を線状照明する。

【0088】

各部材のそれぞれの構成、作用は実施形態1と同様であるので説明を省略する。3つの1次元GLVからの各反射回折光束の光路図は実施形態1のものとだいたい同様であるので図示するのを省略している。

【0089】

図12中の色分解用の回折素子13の光源側の表面13aは、例えば特開平6-11662号公報で提示されているように、1次元ブレーズド回折格子に似た形状を有している。

【0090】

本実施形態7においては、回折素子13を光束形状変換手段2の光源1側に当該手段2と一体的に設けたが、回折素子13は、光束形状変換手段2の光走査手段3側に当該手段2と一体的に配置してもよいし、又、光束形状変換手段2の光源側又は光走査手段3側に当該手段2とは一体化せずに独立に配置しても良い。

【0091】

図12に示した3つのGLVの配置では、GLV4からの反射光束の光束走査手段に到達する位置が各色光によって若干異なる。そのため、スクリーン上に各色の画像が並んで投影される。それを解決する一例として、光走査手段5の光反射領域に回折格子を設ける方法が適用できる。

【0092】

つまりこの光反射領域に設けた回折格子によって、各色に関する反射回折光の回折位置を実質的に同じにすることでスクリーン上の同じ位置に各色の画像を重ねて投影することができる。また、投射光学系の構成を工夫することによって、スクリーン面の同じ位置に投射するようにしてもよい。

【0093】

また、人間の目で色の分離が知覚できない速度以上で光走査手段を回転あるいは往復運動させることにより走査を行なう方法を用いても良い。

【0094】

本実施形態7の複数のGLVの配置は、3つを並置するやり方である。複数のGLVの構成は、この配置に限定するものではないが、GLV同志が離れるとスクリーンでのそれぞれの色の画像の分離も大きくなるので、3つ並べて近接配置することが望ましい。

【0095】

このように1つの回折素子を用いて形成した各色の光束で、1次元GLVを線状照明することで、複数のダイクロイックミラーやダイクロイックプリズムを用いることなく簡単な構成でスクリーン面に高画質のカラーの画像を投射することができる。

【0096】

図13は本発明の投影装置の実施形態8の要部概略図である。本実施形態は、図12の実施形態7とは異なり、互いに異なった色光（青、緑、赤）を放射する3つの単色光源（1B, 1G, 1R）を、色分解素子としての回折素子を用いない点が特徴であり、並置し且つ互いに光軸を傾けておき且つ赤・緑・青の3つの色光でアナモフィクレンズ2を用いてそれぞれ対象とする1次元GLVを線状照明する場合を示している。

【0097】

本実施形態はこれまでのように色合成や色分解のための何らかの手段を用いていないが、この実施形態8の構成でも前述の各実施形態と同様の効果が得られる。

【0098】

尚、本発明の表示装置において、光源側の構成とGLV側の構成を各実施形態における構成より抽出し、任意に組み合わせて構成しても良い。

【0099】

又、本発明においては2画素以上を副走査方向に並べ、この2画素以上の対を多数主走査方向に並べている光変調手段を用いることができる。

【0100】

以上説明した実施形態2～8において、アナモフィック光学系2やテレセントリックレンズ3は、白色光源ではなく、各色の光路毎に置いても良い。

【0101】

以上説明した実施形態2～8においても実施形態1と同じく光変調手段として光変調手段としてGLVではなく他のタイプの変調素子を用いることができる。

【0102】

【発明の効果】

本発明によれば、簡単又は小型の光走査装置及び投影装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の概略図

【図2】 図1においてスクリーン7側から見た概略図 (GLV: on状態)

【図3】 図1においてスクリーン7側から見た概略図 (GLV: off状態)

【図4】 図1の光走査手段の形状の説明図

【図5】 図1の光束走査手段における透明光束と反射光束の形状の説明図

【図6】 光走査手段(絞り)とGLVでの照明光束の形状の説明図

【図7】 本発明の実施形態2における照明系の概略図(単一光源とカラーフィルタを用いた場合)

【図8】 本発明の実施形態3における照明系の概略図(3色光源とクロスダイクロイックプリズムを用いた場合)

【図9】 本発明の実施形態4における照明系の概略図(ダイクロイックミ

ラーを用いた場合)

【図10】 本発明の実施形態5における照明系の概略図(クロスダイクロイックプリズムを用いた場合)

【図11】 本発明の実施形態6における照明系の概略図(3色光源をクロスダイクロイックプリズムで照明し、再度色分解した場合)

【図12】 本発明の実施形態7における照明系の概略図(回折格子を用いた場合)

【図13】 本発明の実施形態8における照明系の概略図(3色光源を直接照明する場合)

【図14】 従来のGLV1個の斜視図

【図15】 従来のGLVのoff状態の動作原理図

【図16】 GLVのon状態の動作原理図

【図17】 従来のカラー液晶プロジェクタの要部概略図

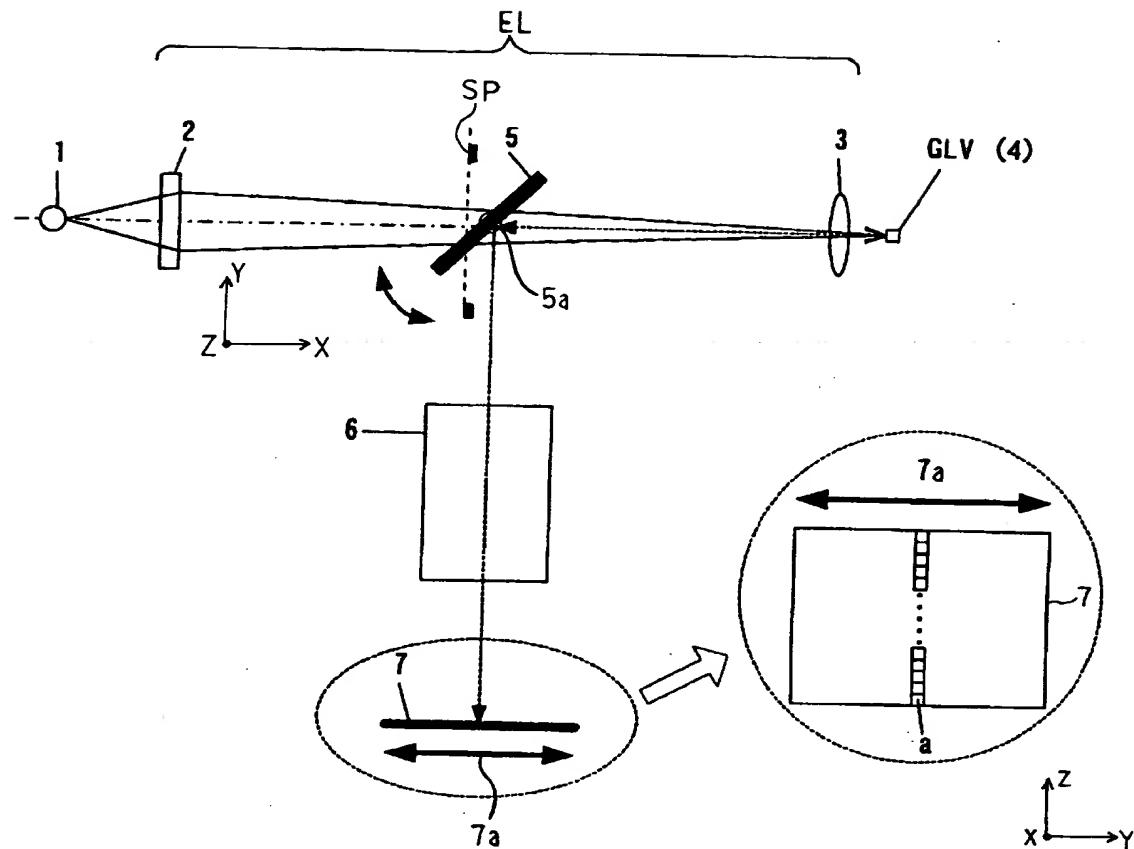
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 光束形状変換手段
- 3 レンズ
- 4 画像表示素子(GLV)
- 5 光束走査手段
- 5 a 光束反射部分
- 5 b 光束透過部分
- 6 投射光学系
- 7 スクリーン
- 8 光束走査手段での照明光束および反射光束形状
- 9 光束走査手段での反射光束形状
- 10 カラーフィルタ
- 11 ダイクロイックミラー
- 12 クロスダイクロプリズム
- 13 色分解素子

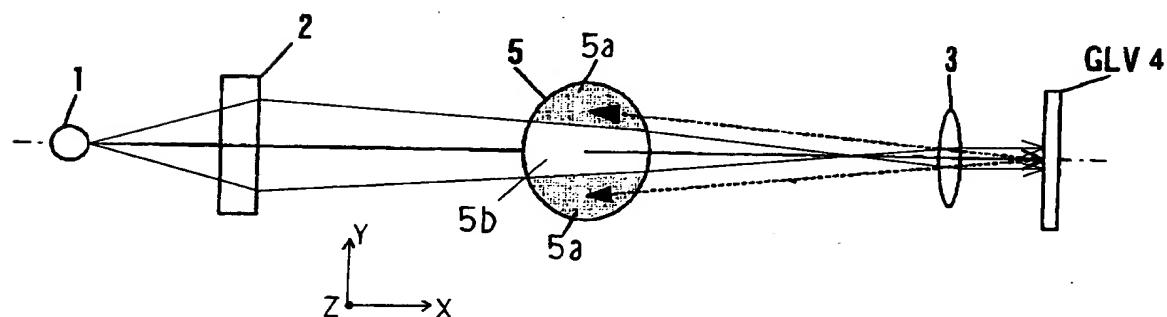
- 1 4 基板
- 1 5 柄
- 1 6 スペーサ
- 1 7 リボン

【書類名】 図面

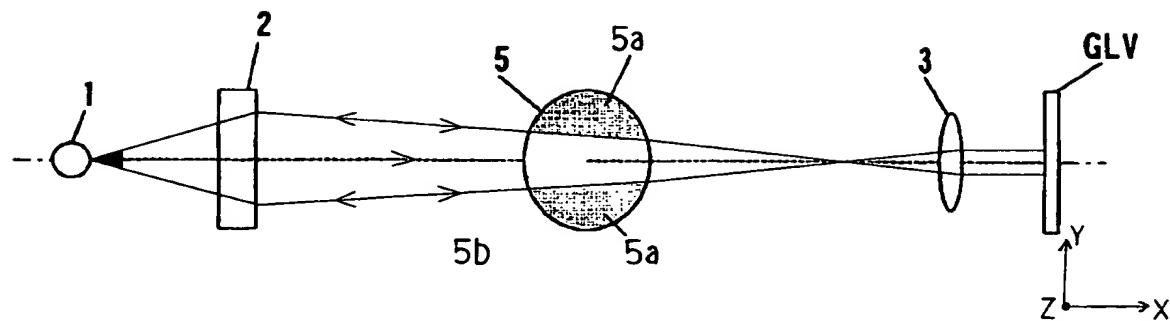
【図1】



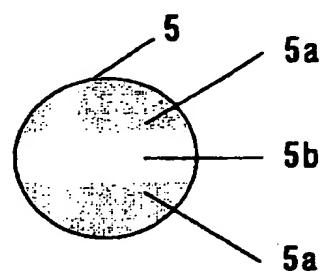
【図2】



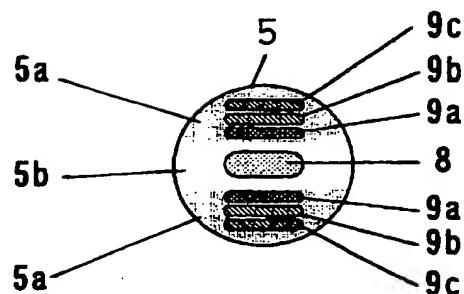
【図3】



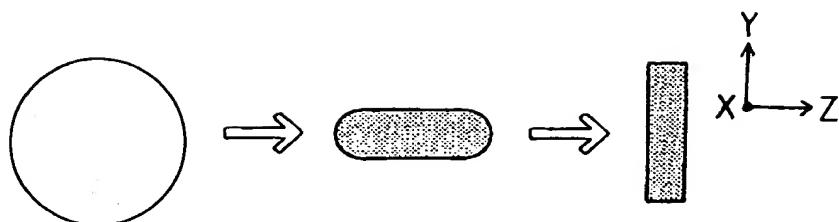
【図4】



【図5】

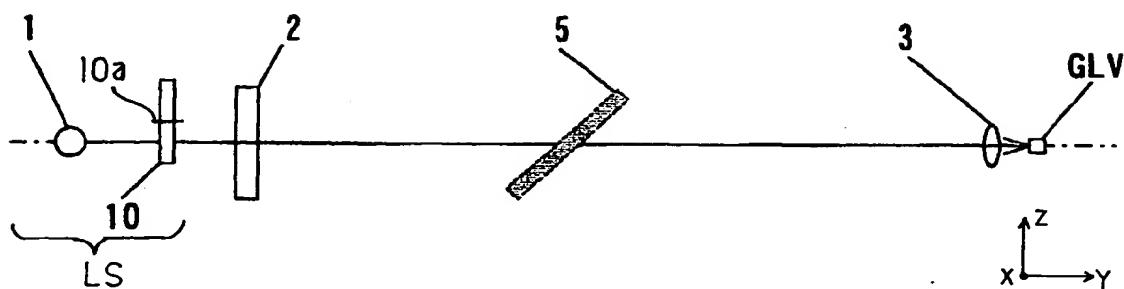


【図6】

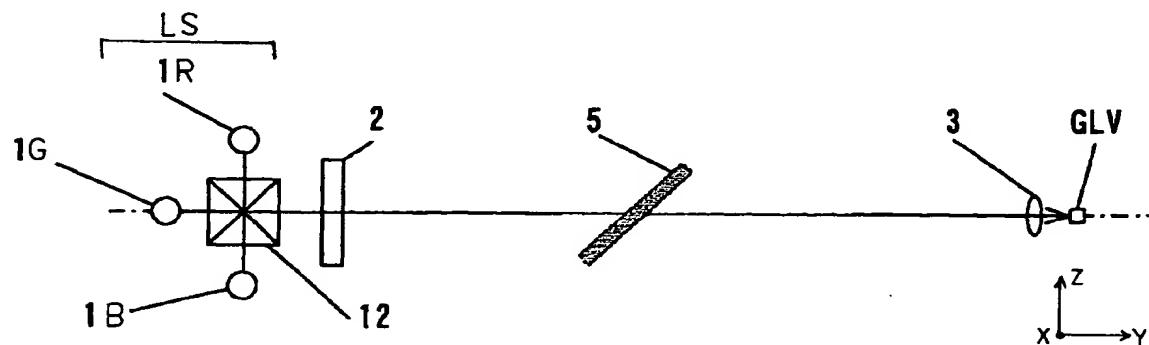


変換手段2 絞りSP上 GLV4上
の入射面上

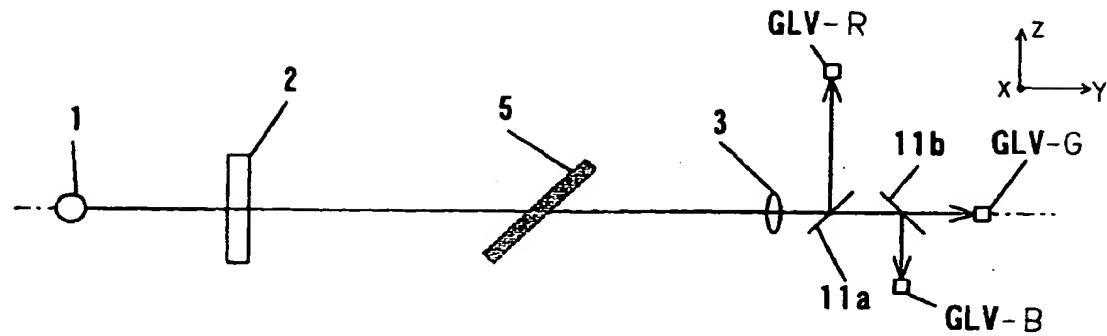
【図7】



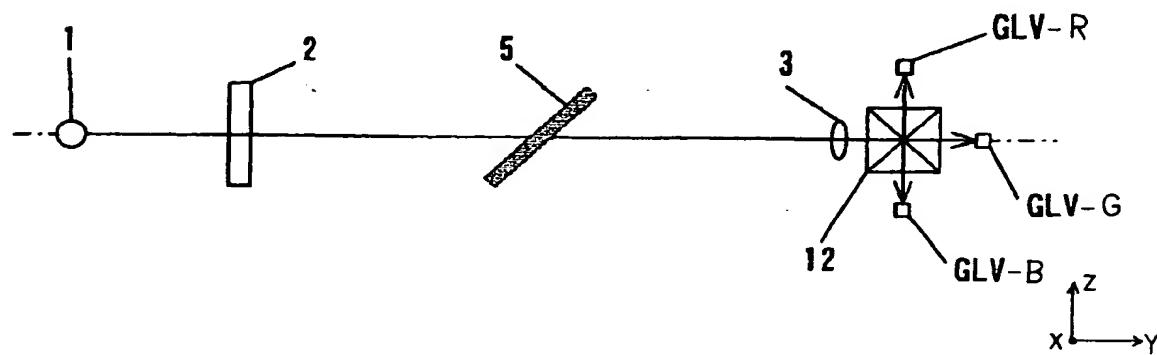
【図8】



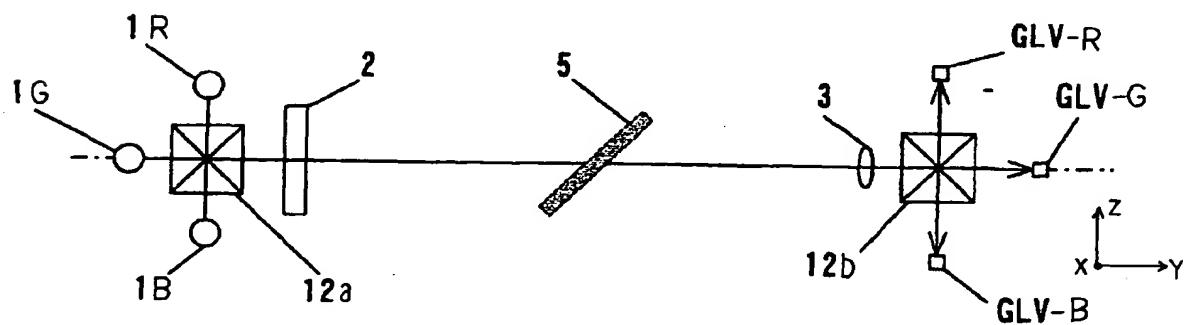
【図9】



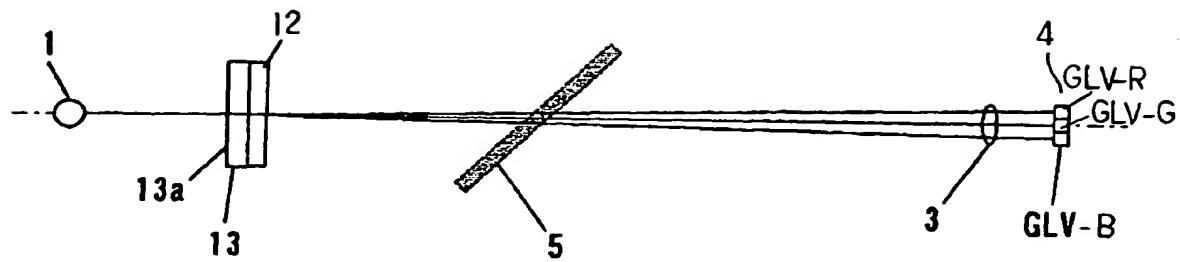
【図10】



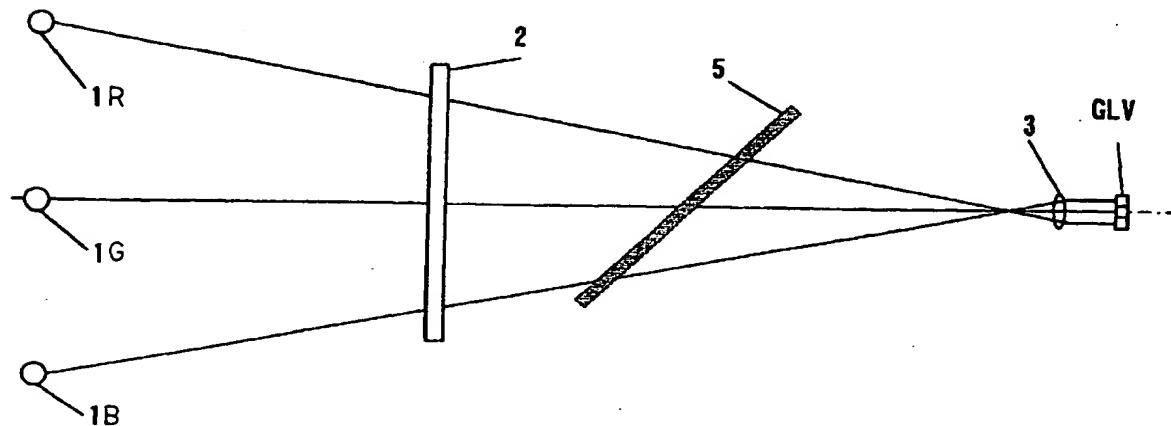
【図11】



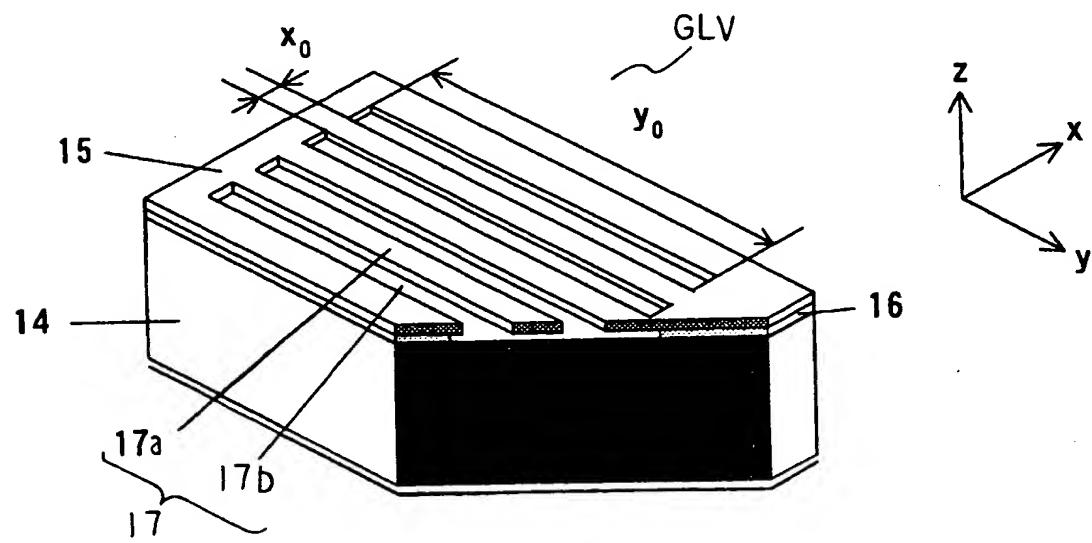
【図12】



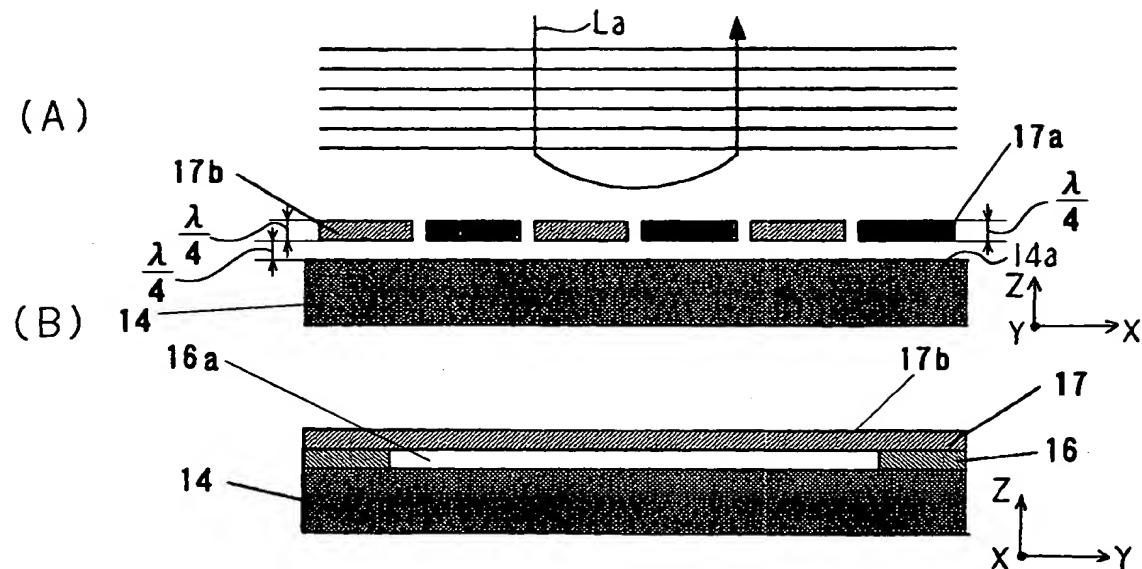
【図13】



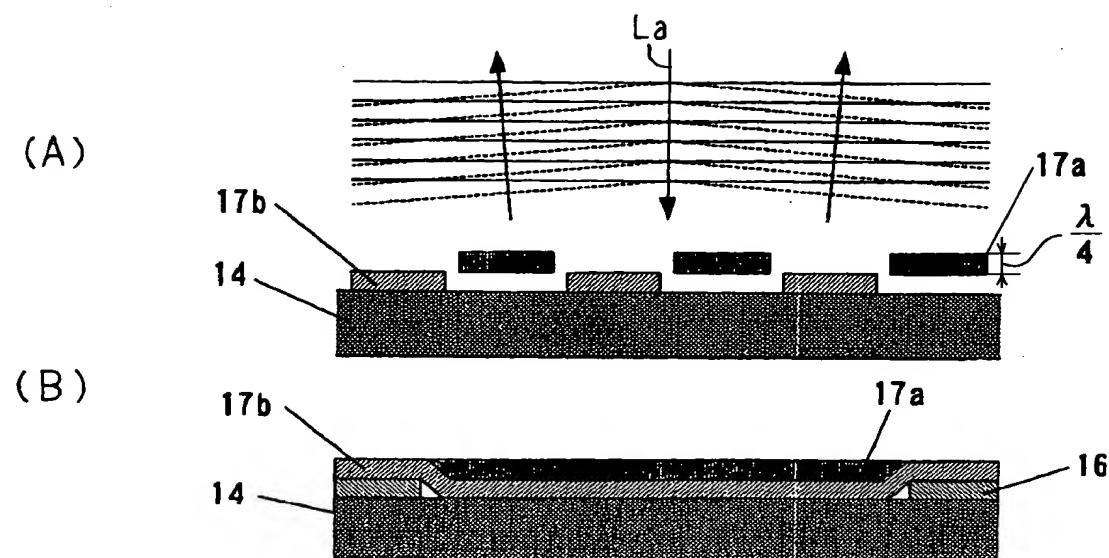
【図14】



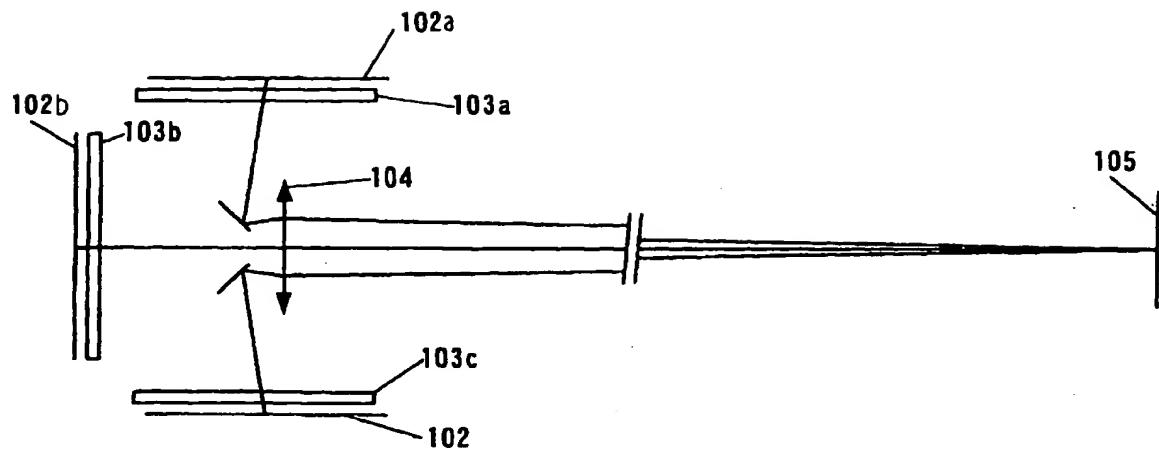
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1次元のG L Vと光走査手段を用いて、小型の投影装置を得ること。

【解決手段】 光の伝播状態を変え得る光変調素子4と、該光変調素子を光で照明する照明光学系(1, 2, 3, 5)と、該光変調素子からの光を走査する走査光学系(3, 5, 6)とを有し、前記走査光学系が、前記光変調素子からの光のうち所定方向へ伝播する光束を選択して該光束を複数の方向に順次偏向する光透過領域付のガルバノミラー5を有すること。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社